



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前車と前々車との衝突可能性を判定する判定手段と、

この判定手段により衝突可能性が判定されたとき自車が前車に衝突しないように危険回避動作を行う危険回避手段と、  
を有することを特徴とする車両の安全装置。

【請求項2】 上記判定手段は、前々車の速度が急激に低下したことを検知することにより、前車と前々車との衝突可能性を判定することを特徴とする請求項1記載の車両の安全装置。

【請求項3】 上記判定手段は、前車と前々車との車間距離を検知することにより、前車と前々車との衝突可能性を判定することを特徴とする請求項1記載の車両の安全装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両の安全装置に係わり、特に前車と前々車との関係から前車と自車の衝突の可能性を判断して危険回避を行う車両の安全装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、この種の車両の安全装置として、例えば特公昭39-2565号公報及び特公昭39-5668号公報等に開示されているように、光学的方法または超音波等を用いて自車と前方の障害物との間の距離及び相対速度を連続的に検出するとともに、その検出された自車と前方障害物との間の距離及び相対速度から接触の可能性があるか否かを判断し、接触の可能性があるとして判断された場合、自動ブレーキ装置を作動させて各車輪のブレーキを自動的にかけ接触を防止するようにしたものが知られている。

【0003】また、特開昭58-200400号公報には、各車両が、事故検知装置、この事故検知装置からの信号を後続車両に発信して事故を知らせる発信装置及び受信装置を備えた車両自己検知警告システムが開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の車両の安全装置においては、前車と前々車が玉突き衝突をして、自車がこの玉突き衝突に巻き込まれないようにする具体的な手段が何ら開示されていない。そこで本発明は、前車と前々車との関係から前車と自車の衝突の可能性を判断して玉突き衝突を防止し安全性を確保できる車両の安全装置を提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の車両の安全装置は、前車と前々車との衝突可能性を判定する判定手段と、この判定手段により衝突

可能性が判定されたとき自車が前車に衝突しないように危険回避動作を行う第2危険回避手段と、を有することを特徴としている。

【0006】また本発明において、上記判定手段は、前々車の速度が急激に低下したことを検知することにより、前車と前々車との衝突可能性を判定している。さらに本発明において、上記判定手段は、前車と前々車との車間距離を検知することにより、前車と前々車との衝突可能性を判定している。このように構成された本発明においては、判定手段により、前車と前々車との衝突可能性を判定し、衝突可能性が判定されたとき、危険回避手段により自車が前車に衝突しないように危険回避動作を行うため、玉突き衝突を防止し安全性を確保できる。

## 【0007】

【実施例】以下本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は、本発明の安全装置を示すブロック図である。この図1において、1は車体前部に設けられた超音波レーダユニットであって、この超音波レーダユニット1は、図に詳示していないが、周知の如く超音波を発信部から自車の前方の車両等の障害物に向けて送信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射波を受信部で受信する構成になっており、このレーダユニット1からの信号をうける演算ユニット2は、レーダ受信波の送信時点からの遅れ時間（ドップラシフト）によって自車と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。3及び4は車体前部の左右に各々設けられる一対のレーダヘッドユニットであって、この各レーダヘッドユニット3、4は、パルスレーザ光を発信部から自車の前方の障害物に向けて送信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射波を受信部で受信する構成になっており、上記演算ユニット2は、これらのレーダヘッドユニット3、4からの信号を信号処理ユニット5を通して受け、レーザ受信光の送信時点からの遅れ時間によって自車と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。そして、演算ユニット2は、上記レーダヘッドユニット3、4の系統による距離及び相対速度の演算結果を優先し、超音波レーダユニット1の系統による距離及び相対速度の演算結果を補助的に用いるようになっている。またこれらにより、自車と前方の障害物との間の距離及び相対速度を検出する距離・相対速度検出手段6が構成されている。

【0008】上記レーダヘッドユニット3、4によるパルスレーザ光の送受信方向は、モータ7により水辺方向に変更可能に設けられており、上記モータ7の作動は演算ユニット2により制御される。8は上記モータ7の回転角からパルスレーザ光の送受信方向を検出する角度センサであって、この角度センサ8の検出信号は上記演算ユニット2に入力され、この演算ユニット2におけるレーダヘッドユニット3、4の系統による距離及び相対速

度の演算にパルスレーザ光の送受信方向が加味されるようになっている。

【0009】また、11は車速を検出する車速センサ、12は路面の摩擦係数( $\mu$ )を検出する路面 $\mu$ センサであり、これらのセンサ11、12からの検出信号は、制御ユニット21に入力される。この制御ユニット21には、上記演算ユニット2で求められた自車と前方障害物である前車との間の距離及び相対速度の信号も入力される。22は車室内のインストメントパネルに設けられる警報表示ユニットであって、この警報表示ユニット22には、上記制御ユニット21から各々信号を受ける距離表示部23及び警報ブザー24が設けられている。上記制御ユニット21からは、自動ブレーキ装置31及び送信機32へ信号が出力される。この送信器32は、制御ユニット21からの信号を前方又は後続の他の車両若しくは地上設備に送信するためのものである。

【0010】また、33は受信器であり、この受信器33は、前車若しくは地上設備に設けられた送信器34からの前車及び前々車に関する種々の情報を受信する。図2は自車と前車との接触防止のためのしきい値算出用マップである。自車と前車との接触防止のための自動制動を行う際、各種しきい値 $L_0$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ を算出する必要がある。しきい値 $L_0$ は、前方車両である前車との接触の可能性があり接触防止のために自動制動を開始する、自車と前車との車間距離であり、この自動制動開始のしきい値 $L_0$ の算出が、3図に示すようなしきい値算出用マップを用いて行われる。しきい値 $L_2$ は自動制動の開始に先立って警報を発する、自車と前車との車間距離であり、この警報発生しきい値 $L_2$ は、上記自動制動開始のしきい値 $L_0$ よりも所定量大きく設定される。また、しきい値 $L_3$ は、自動制動開始後接触の可能性がなくなり自動制動を解除する、自車と前車との車間距離であり、この自動制動解除のしきい値 $L_3$ は、上記自動制動開始のしきい値 $L_0$ よりも所定量大きく設定される。

【0011】ここで、図2に示す自車と前車との接触防止のためのしきい値算出用マップについて説明する。このマップにおいては、しきい値線Aは、前車がその前方障害物と接触して停車したときこの前車との接触を防止するために必要な車間距離を示すものであり、相対速度 $V_1$ の大きさに拘らず常に、前方障害物(前車)が停止物であるとき(つまり相対速度 $V_1$ が自車速度 $V_0$ と同一のとき)と同じ値(数値式 $V_0^2/2\mu g$ )をとる。しきい値線Bは前車がフル制動をかけたときこの前車との接触を防止するために必要な車間距離(数値式 $V_1 \cdot (2V_0 - V_1)/2\mu g$ )を示し、しきい値線Cは前車が減速度 $\mu/2g$ の緩制動をかけたときこの前車との接触を防止するために必要な車間距離を示し、しきい値線Dは前車が一定車速を保ったときこの前車との接触を防止するために必要な車間距離(数値式 $V_1^2/2\mu g$ )を示す。さらに、しきい値線Eは、自車が自動制動をか

けても前車との接触を防止できないが、接触時の衝撃力を緩和できる車間距離を示す。本実施例の場合、しきい値線B若しくはしきい値線Cが選択されていて、このしきい値線B若しくはしきい値線Cで現時点の相対速度 $V_1$ に対応するしきい値 $L_0$ が求められる。さらにこのしきい値 $L_0$ からしきい値 $L_2$ としきい値 $L_3$ が求められる。

【0012】次に、本発明の安全装置による制御内容を図3のフローチャートにより説明する。以下の説明でSは各ステップを示す。まず、S1において、自車と前車の車間距離 $L_1$ 、自車の車速 $V_0$ 、及び自車と前車の相対速度 $V_1$ を読む。次にS2において、前々車と前車との車間距離 $L_{1A}$ 及び前車の車速 $V_{0A}$ を読む。ここで、これらの値は、上記の前車若しくは地上設備に設けられた送信器34から受信した情報に基づいて読む。S3において、S2において読込んだ前々車と前車との車間距離 $L_{1A}$ 及び前車の車速 $V_{0A}$ に基づいて、前車がその時の車速で停止できる制動距離 $L_{0A}$ を算出する(図2のしきい値線Aを参照)。

【0013】次にS4において、前車がその時の車速で停止できる制動距離 $L_{0A}$ が前々車と前車との車間距離 $L_{1A}$ より小さいか否かを判定する。小さい場合は、前車が前々車と衝突の可能性があることを意味している。このような場合には、S5に進み、前々車の車速 $V_{0B}$ 、前々車の減速度 $g_B$ 及び路面摩擦係数 $\mu$ を読む。これらの前々車の車速 $V_{0B}$ 及び前々車の減速度 $g_B$ は、上記の送信器34から受信した情報に基づいて読む。その後、S6において、 $V_{0B} = 0$ または $g_B > \mu$ か否かを判定する。ここで、 $V_{0B} = 0$ は、前々車が停止しているすなわち前々車が玉突き衝突に巻き込まれていることを意味し、一方、 $g_B > \mu$ は、前々車の減速度 $g_B$ は通常走行中は路面摩擦係数 $\mu$ 以下であるため、この場合も前々車が玉突き衝突に巻き込まれていることを意味している。

【0014】S6において、前々車が玉突き衝突に巻き込まれていると判定された場合は、S7に進み、前々車と自車との車間距離 $L_{1B}$ 、自動制動開始しきい値 $L_{0B}$ 及び警報発生しきい値 $L_{2B}$ を算出する。ここで、前々車は自車との車間距離 $L_{1B}$ は、自車と前車の車間距離 $L_1$ 及び前々車と前車との車間距離 $L_{1A}$ から算出される。自動制動開始しきい値 $L_{0B}$ は、前々車と自車とが接触の可能性があり接触防止のために自動制動を開始する。前々車と自車との車間距離であり、その時の自車の車速 $V_0$ に基づいて算出される(図2のしきい値線Aを参照)。また、警報発生しきい値 $L_{2B}$ は、この自動制動の開始に先立って警報を発する、前々車と自車との車間距離であり、この警報発生しきい値 $L_{2B}$ は、上記自動制動開始のしきい値 $L_{0B}$ よりも所定量大きく設定される。

【0015】次にS8において、前々車と自車との車間距離 $L_{1B}$ が警報発生しきい値 $L_{2B}$ より小さいか否かが判定され、小さければ、S9に進み、警報ブザー24(図

1参照)を鳴らすことにより警報を発つ。その後、S10において、前々車と自車との車間距離 $L_{1B}$ が自動制動開始しきい値 $L_{0B}$ より小さいか否かが判定され、小さければ、S11に進み、自動制動をかける。

【0016】一方、S4において、前車が前々車と衝突の可能性がないと判定された場合、若しくは、S6において、前々車が玉突き衝突に巻き込まれていないと判定された場合には、S12に進み、前車と自車との関係で、自動制動開始のしきい値 $L_0$ 、警報発生

のしきい値 $L_2$ 、及び自動制動解除のしきい値 $L_3$ を算出する(図2に示すしきい値線B又はしきい値線Cを参照)。  
【0017】S13において、相対速度 $V_1$ が零以上か否か、すなわち自車が前車に近づいているか遠ざかっているかを判定する。相対速度 $V_1$ が零以上すなわち自車が前車に近づいていると判定された場合は、S14に進み、車間距離 $L_1$ が警報発生

のしきい値 $L_{2B}$ より小さいと判定された場合は、S15に進み、警報ブザー24(図1参照)を鳴らすことにより警報を発つ。その後、S16において、車間距離 $L_1$ が自動制動開始のしきい値 $L_0$ より小さいか否かを判定する。車間距離 $L_1$ が自動制動開始のしきい値 $L_0$ より小さいと判定される場合は、自動制動開始領域であるため、S17において、自動制動をかける。  
【0018】次にS13において、自車が前車に遠ざかっていると判定された場合は、S18に進み、車間距離 $L_1$ が自動制動解除のしきい値 $L_3$ より小さいか否かを判定する。小さくなければ、S19に進み、制動を解除する。上記の実施例においては、S4において、前車が前々車と衝突する可能性があるか否かを判定し、さらに

S6において、前々車が玉突き衝突に巻き込まれているか否かを判定することにより、前車の事故を予測している。前車の事故が予測された場合には、S8～S11において、前々車と自車との関係で警報を発し、自動制動をかけるようにしているので、自車の玉突き衝突を従来より確実に防止できる。

【0019】次に図4に示すフローチャートを参照して本発明の車両の安全装置の他の実施例による制御内容を

説明する。この実施例は、基本的には、図3に示す制御内容と同様であるが、S12とS13の間にS20～S22を追加した点が異なっている。すなわち、S12において、前車と自車との関係で、自動制動開始のしきい値 $L_0$ 、警報発生

のしきい値 $L_2$ 、及び自動制動解除のしきい値 $L_3$ を算出した後、S20に進み、前車との玉突き衝突防止のための自動制動開始のしきい値 $L_4$ をその時の自車の車速度 $V_0$ に基づいて算出する(図2に示すしきい値線Aを参照)。S21において、自車と前車の車間距離 $L_1$ と玉突き衝突防止のための自動制動開始のしきい値 $L_4$ が等しいか否かを判定し、等しければ、S22において、前車及び自車のブレーキランプを点灯させる。この前車のブレーキランプの点灯により自車のドライバーの注意が喚起される。また、同様に自車のブレーキランプを点灯により後続車のドライバーの注意が喚起される。このようにして、ドライバーの注意が喚起されることにより、前車との接触が防止される。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、第2判定手段により、前車と前々車との衝突可能性を判定し、衝突可能性が判定されたとき、第2危険回避手段により自車が前車に衝突しないように危険回避動作を行うため、玉突き衝突を防止し安全性を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の安全装置を示すブロック図である。

【図2】本発明の安全装置に使用されるしきい値算出用マップである。

【図3】本発明の安全装置による制御内容を示すフローチャートである。

【図4】本発明の安全装置の他の実施例による制御内容を示すフローチャートである。

【符号の説明】

6 距離・相対速度検出手段

11 車速センサ

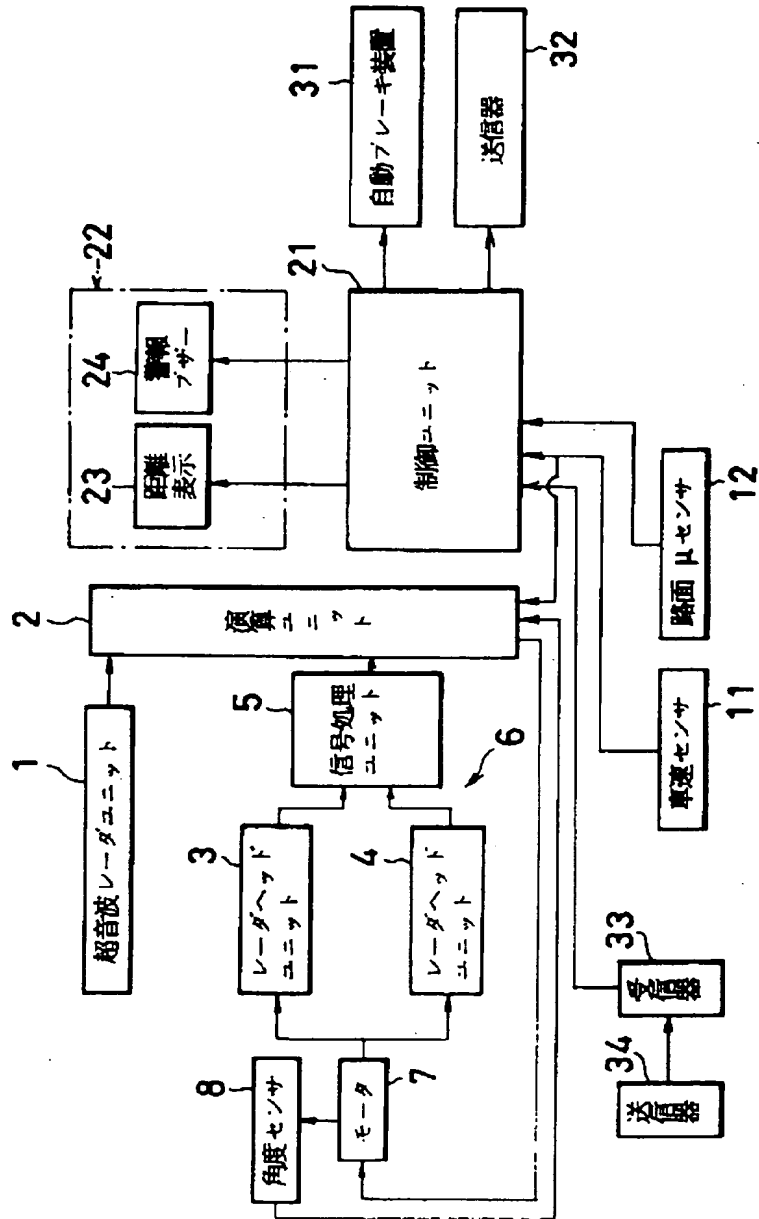
21 制御ユニット

24 警報ブザー

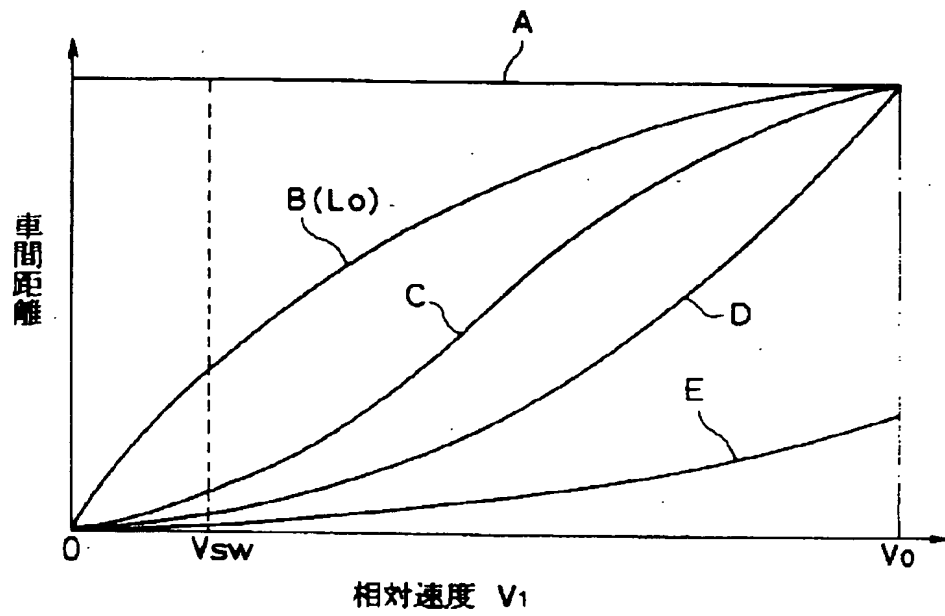
31 自動ブレーキ装置

33 受信器

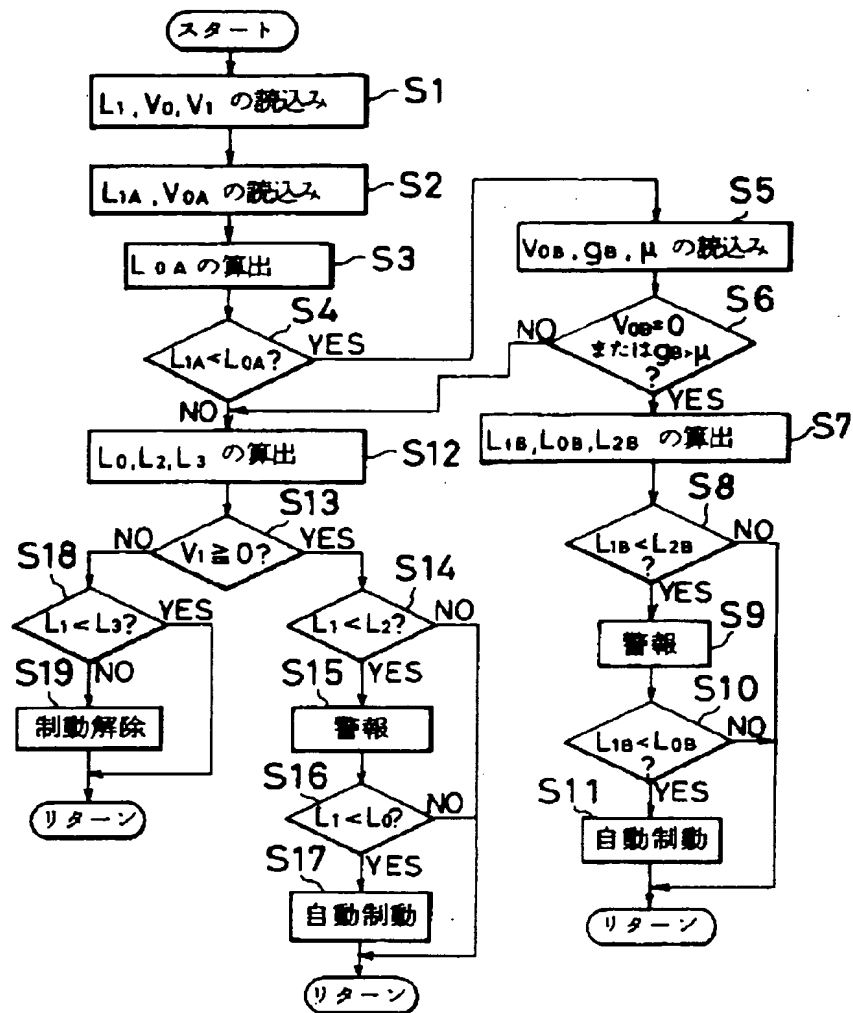
【図1】



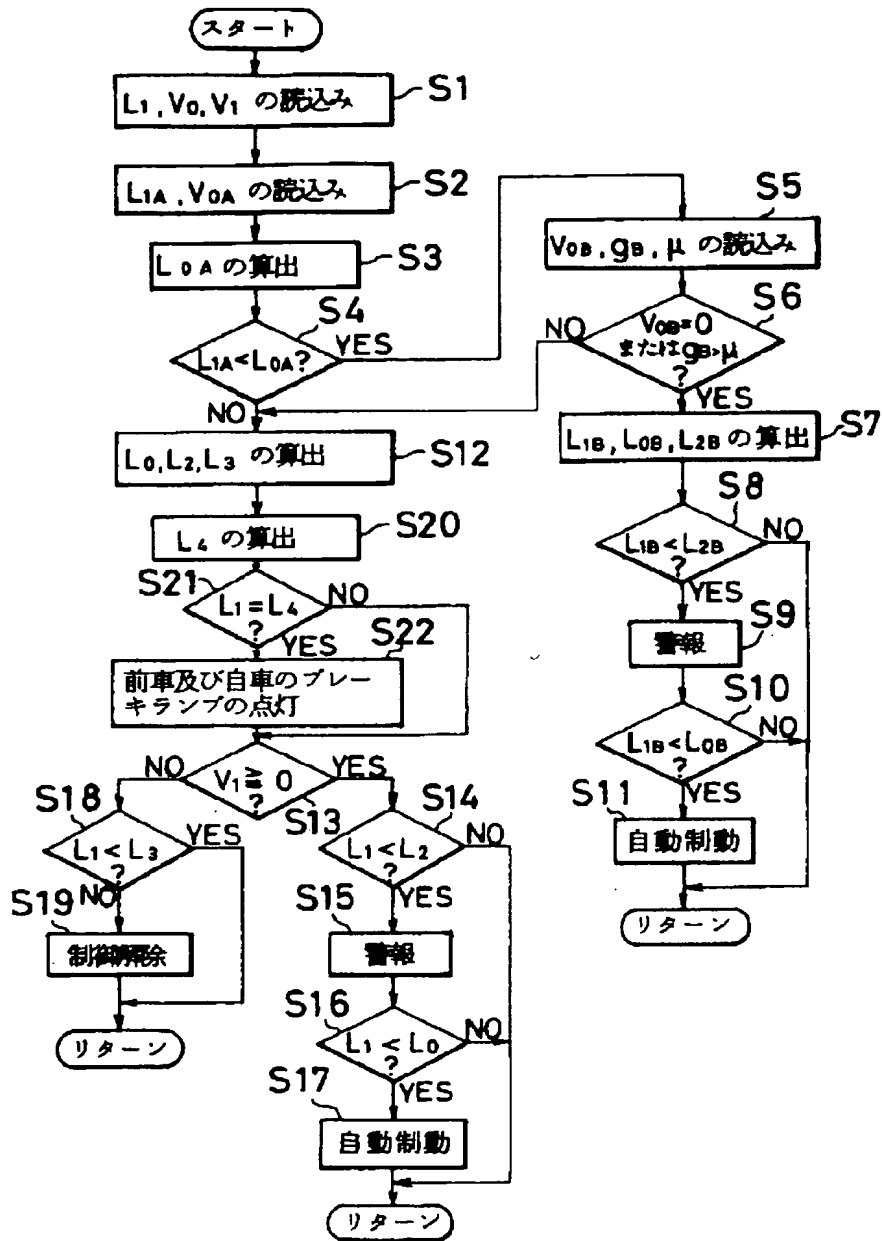
【図2】



【図3】



【図4】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-238367

(43)Date of publication of application : 17.09.1993

(51)Int.Cl.

B60T 7/12

B60R 21/00

G08G 1/16

(21)Application number : 04-041844

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 28.02.1992

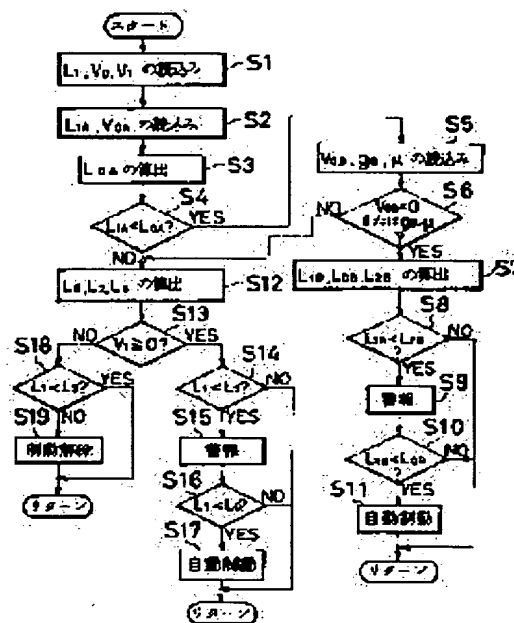
(72)Inventor : NISHITAKE HIDEKI

## (54) SAFETY DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent occurrence of billiard clash by providing a deciding means to decide a possibility of a preceding car colliding with a second car ahead of a self-car and a risk preventing means to perform risk preventing operation so that a self-car is prevented from collision with a preceding car when the possibility of collision is decided by the deciding means.

CONSTITUTION: At S6, when it is decided that a second car ahead of a self-car is involved in collision, advance to S7 is effected, and an intercar distance L1B between a second car ahead of a self-car and a self-car, an automatic brake starting threshold L0B and an alarm generating threshold L2B are calculated. In which case, the intercar distance L1B between the second car ahead of a self-car and a self-car is calculated from an intercar distance L1 between a self-car and a preceding car and an intercar distance L1A between the second car ahead of a self car and a preceding car. The automatic brake starting threshold L0B is an intercar distance between the second car ahead of a self car and a self-car at which there is the possibility of the second car ahead of a self car making contact with a self-car and automatic brake is started to prevent the occurrence of a contact therebetween and calculated based on a current car speed V0 of a self-car. Further at an alarm generating threshold L2B, an alarm is sounded prior to the start of automatic brake.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3230832

[Date of registration]

14.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The safety device of the car characterized by having a judgment means to judge the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle, and a risk-aversion means to perform risk-aversion actuation so that a self-vehicle may not collide with the preceding car, when collision possibility is judged by this judgment means.

[Claim 2] The above-mentioned judgment means is the safety device of the car according to claim 1 characterized by judging the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle by detecting that the rate of a beforehand vehicle fell rapidly.

[Claim 3] The above-mentioned judgment means is the safety device of the car according to claim 1 characterized by judging the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle by detecting \*\*\*\*\* of the preceding car and a beforehand vehicle.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the safety device of the car which averts a risk by judging the possibility of a collision of the preceding car and a self-vehicle from the relation between the preceding car and a beforehand vehicle with respect to the safety device of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as a safety device of this kind of car, as indicated by JP,39-2565,B, JP,39-5668,B, etc. While detecting continuously the distance and relative velocity between a self-vehicle and a front obstruction using optical means or a supersonic wave When it judges whether there is possibility of contact from the distance and relative velocity between the self-vehicle and forward cardiac failure theory object which were detected and it is judged that there is possibility of contact, what an automatic brake gear is operated, and the brakes of each wheel are automatically applied, and prevented contact is known.

[0003] Moreover, the car self-detection warning system with which each car equipped JP,58-200400,A with the sender and receiving set which send the signal from accident detection equipment and this accident detection equipment to a consecutiveness car, and tell accident is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the safety device of the above-mentioned conventional car, the preceding car and a beforehand vehicle pile up and a concrete means by which a self-vehicle is made not to be involved in this multicar collision is not indicated at all. Then, this invention aims at offering the safety device of the car which judges the possibility of a collision of the preceding car and a self-vehicle from the relation between the preceding car and a beforehand vehicle, prevents a multicar collision, and can secure safety.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the safety device of the car of this invention is characterized by having a judgment means to judge the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle, and a 2nd risk-aversion means to perform risk-aversion actuation so that a self-vehicle may not collide with the preceding car, when collision possibility is judged by this judgment means.

[0006] Moreover, in this invention, the above-mentioned judgment means has judged the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle by [ to which the rate of a beforehand vehicle fell rapidly ] carrying out thing detection. Furthermore in this invention, the above-mentioned judgment means has judged the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle by detecting the distance between two cars of the preceding car and a beforehand vehicle. Thus, in constituted this invention, since risk-aversion actuation is performed so that a self-vehicle may not collide with the preceding car with a risk-aversion means when the collision possibility of the preceding car and a beforehand vehicle is judged and collision possibility is judged by the judgment means, a multicar collision is prevented and safety can be secured.

[0007]

[Example] One example of this invention is explained with reference to a drawing below. Drawing 1 is the block diagram showing the safety device of this invention. In this drawing 1, 1 is the ultrasonic radar unit prepared in car-body anterior part. This ultrasonic radar unit 1 Although it is not \*\*\*\*(ing) to drawing, while turning a supersonic wave to obstructions, such as a car ahead of a self-vehicle, from the dispatch section and transmitting like common knowledge The arithmetic unit 2 which has the composition of receiving the reflected wave reflected in the above-mentioned forward cardiac failure theory object in a receive section, and receives the signal from this radar unit 1 The distance and relative velocity between a self-vehicle and a forward cardiac failure theory object are calculated by the time delay (Doppler shift) from the transmitting event of a radar received wave. 3 and 4 are the radar head units of the couple respectively prepared in right and left of car-body anterior part. Each of these radar head units 3 and 4 While turning pulse laser light to the obstruction ahead of a self-vehicle from the dispatch section and transmitting It has the composition of receiving the reflected wave reflected in the above-mentioned forward cardiac failure theory object in a receive section. The above-mentioned arithmetic unit 2 The signal from these radar head units 3 and 4 is received through the signal-processing unit 5, and the distance and relative velocity between a self-vehicle and a forward cardiac failure theory object are calculated by the time delay from the transmitting event of laser receiving light. And an arithmetic unit 2 gives priority to the result of an operation of the distance by the system of the above-mentioned radar head units 3 and 4, and relative velocity, and the result of an operation of the distance by the system of the ultrasonic radar unit 1 and relative velocity is used for it auxiliary. Moreover, distance and a relative-speed-detector means 6 to detect the distance and relative velocity between

a self-vehicle and a front obstruction are constituted by these.

[0008] The transceiver direction of the pulse laser light by the above-mentioned radar head units 3 and 4 is established in the direction of the waterside possible [ modification ] by the motor 7, and actuation of the above-mentioned motor 7 is controlled by the arithmetic unit 2. 8 is an angle sensor which detects the transceiver direction of pulse laser light from the angle of rotation of the above-mentioned motor 7, the detecting signal of this angle sensor 8 is inputted into the above-mentioned arithmetic unit 2, and the operation of the distance by the system of the radar head units 3 and 4 in this arithmetic unit 2 and relative velocity is seasoned with the transceiver direction of pulse laser light.

[0009] Moreover, the speed sensor with which 11 detects the vehicle speed, and 12 are road surface  $\mu$  sensors which detect coefficient of friction ( $\mu$ ) of a road surface, and the detecting signal from these sensors 11 and 12 is inputted into a control unit 21. The distance between the self-vehicle called for with the above-mentioned arithmetic unit 2 and the preceding car which is a forward cardiac failure theory object, and the signal of relative velocity are also inputted into this control unit 21. the instrumental of the vehicle interior of a room [ 22 ] — it is the alarm status unit prepared in a MENTO panel, and the distance display 23 and warning buzzer 24 which receive an each signal from the above-mentioned control unit 21 are formed in this alarm status unit 22. From the above-mentioned control unit 21, a signal is outputted to the automatic brake gear 31 and a transmitter 32. This transmitter 32 is for transmitting the signal from a control unit 21 to other cars or above-ground installations of the front or consecutiveness.

[0010] Moreover, 33 is a receiver and this receiver 33 receives the various information about the preceding car and the beforehand vehicle from a transmitter 34 which were established in the preceding car or an above-ground installation.

Drawing 2 R> 2 is a map for threshold calculation for contact prevention with a self-vehicle and the preceding car. In case automatic braking for contact prevention with a self-vehicle and the preceding car is performed, it is the various thresholds L0, L2, and L3. It is necessary to compute. Threshold L0 It is the distance between two cars of the self-vehicle and the preceding car which there is possibility of contact to the preceding car which is a front car, and start automatic braking for contact prevention, and is the threshold L0 of this automatic-braking initiation. Calculation is performed using the map for threshold calculation as shown in drawing 3. threshold L2 the distance between two cars of the self-vehicle and the preceding car which emit an alarm in advance of initiation of automatic braking — it is — this alarm generating threshold L2 Threshold L0 of the above-mentioned automatic-braking initiation the specified quantity — it is set up greatly. moreover, threshold L3 the distance between two cars of the self-vehicle and the preceding car which the possibility of the contact after automatic-braking initiation disappears, and cancel automatic braking — it is — threshold L3 of this automatic-braking discharge Threshold L0 of the above-mentioned automatic-braking initiation the specified quantity — it is set up greatly.

[0011] Here, the map for threshold calculation for contact prevention with the self-vehicle and the preceding car which are shown in drawing 2 is explained. It is what shows the distance between two cars required when the preceding car contacts that forward cardiac failure theory object and stops, in order that the threshold line A may prevent contact to this preceding car in this map. Relative velocity V1 The always same (when it is got blocked and relative velocity V1 is [ whenever / self-vehicle speed ] the same as that of V0) value (numerical type V0 2/2microg) as the time of a forward cardiac failure theory object (preceding car) being a halt object is taken irrespective of magnitude. The distance between two cars (numerical type  $V1 - (2V0 - V1) / 2\text{microg}$ ) required when the preceding car applies full braking, in order that the threshold line B may prevent contact to this preceding car is shown. The threshold line C shows the distance between two cars required when the preceding car applies the slow braking which is  $\mu/2g$  of deceleration, in order to prevent contact to this preceding car, and shows the distance between two cars (numerical type  $V12/2\text{microg}$ ) required when the preceding car maintains the fixed vehicle speed, in order that the threshold line D may prevent contact to this preceding car. Furthermore, although contact to the preceding car cannot be prevented even if, as for the threshold line E, a self-vehicle applies automatic braking, the distance between two cars which can ease the impulse force at the time of contact is shown. in the case of this example, the threshold line B or the threshold line C chooses — having — \*\*\*\* — relative velocity V1 at present by this threshold line B or the threshold line C Corresponding threshold L0 It asks. further — this threshold L0 from — threshold L2 Threshold L3 It asks.

[0012] Next, the flow chart of drawing 3 explains the content of control by the safety device of this invention. S shows each step by the following explanation. S1 [ first, ] — setting — the distance between two cars L1 of a self-vehicle and the preceding car, the vehicle speed V0 of a self-vehicle, and relative velocity V1 of a self-vehicle and the preceding car It reads. Next, in S2, distance-between-two-cars L1A of a beforehand vehicle and the preceding car and vehicle speed V0A of the preceding car are read. Here, these values are read based on the information received from the transmitter 34 formed in the above-mentioned preceding car or an above-mentioned above-ground installation. In S3, brake-stopping-distance L0A which the preceding car can stop with the vehicle speed at that time is computed based on distance-between-two-cars L1A of the beforehand vehicle and the preceding car which were read in S2, and vehicle speed V0A of the preceding car (see the threshold line A of drawing 2 ).

[0013] Next, in S4, it judges whether brake-stopping-distance L0A which the preceding car can stop with the vehicle speed at that time is smaller than distance-between-two-cars L1A of a beforehand vehicle and the preceding car. When small, it means that there is possibility of a beforehand vehicle and a collision of the preceding car. In such a case, it progresses to S5 and is the deceleration  $gB$  of vehicle speed V0B of a beforehand vehicle, and a beforehand vehicle. And the road surface coefficient of friction  $\mu$  is read. Deceleration  $gB$  of vehicle speed V0B of these beforehand vehicles, and a beforehand vehicle It reads based on the information received from the above-mentioned transmitter 34. Then, in S6, it judges whether it is  $V0B=0$  or  $gB > \mu$ . The beforehand vehicle has stopped, i.e.,  $V0B=0$  means that the beforehand vehicle is involved in the multicar collision here, and, on the other hand,  $gB > \mu$  is the deceleration  $gB$  of a beforehand vehicle. Since it is below the road surface coefficient of friction  $\mu$  during transit, it usually means that the beforehand

vehicle is involved in the multicar collision also in this case.

[0014] In S6, when judged with the beforehand vehicle being involved in the multicar collision, it progresses to S7 and distance-between-two-cars L1B of a beforehand vehicle and a self-vehicle, automatic-braking initiation threshold L0B, and alarm generating threshold L2B are computed. Here, for a beforehand vehicle, distance-between-two-cars L1B with a self-vehicle is the distance between two cars L1 of a self-vehicle and the preceding car. And it is computed from distance-between-two-cars L1A of a beforehand vehicle and the preceding car. Automatic-braking initiation threshold L0B has the possibility of contact of a beforehand vehicle and a self-vehicle, and starts automatic braking for contact prevention. It is the distance between two cars of a beforehand vehicle and a self-vehicle, and is the vehicle speed V0 of the self-vehicle at that time. It is based and computed (see the threshold line A of drawing 2 ). moreover, the distance between two cars of the beforehand vehicle and self-vehicle by which alarm generating threshold L2B emits an alarm in advance of initiation of this automatic braking — it is — this alarm generating threshold L2B — threshold L0B of the above-mentioned automatic-braking initiation — the specified quantity — it is set up greatly.

[0015] Next, in S8, if it is judged whether distance-between-two-cars L1B of a beforehand vehicle and a self-vehicle is smaller than alarm generating threshold L2B and it is small, it will progress to S9 and an alarm will be \*\*\*\*(ed) by sounding a warning buzzer 24 (referring to drawing 1 ). Then, in S10, it is judged, and if it is small whether distance-between-two-cars L1B of a beforehand vehicle and a self-vehicle is smaller than automatic-braking initiation threshold L0B, it will progress to S11 and will apply automatic braking.

[0016] on the other hand, when the preceding car is judged as there being no possibility of a beforehand vehicle and a collision in S4 When judged with the beforehand vehicle not being involved in a multicar collision in S6 The threshold L0 of the automatic-braking initiation by the relation between progress, the preceding car, and a self-vehicle to S12, the threshold L2 of alarm generating, and threshold L3 of automatic-braking discharge It computes (see the threshold line B shown in drawing 2 R> 2, or the threshold line C).

[0017] It sets to S13 and is relative velocity V1. It judges whether it is approaching the preceding car that it is more than zero, i.e., a self-vehicle, or it is keeping away. Relative velocity V1 When it judges that more than zero, i.e., a self-vehicle, are approaching the preceding car, it progresses to S14 and is the distance between two cars L1. Threshold L2 of alarm generating It judges whether it is small. It sets to S14 and is the distance between two cars L1. When judged with it being smaller than threshold L2b of alarm generating, it progresses to S15 and an alarm is \*\*\*\*(ed) by sounding a warning buzzer 24 (referring to drawing 1 ). Then, it sets to S16 and is the distance between two cars L1. Threshold L0 of automatic-braking initiation It judges whether it is small. Distance between two cars L1 Threshold L0 of automatic-braking initiation Since it is an automatic-braking initiation field when judged with it being small, automatic braking is applied in S17.

[0018] Next, when judged with the self-vehicle keeping away to the preceding car in S13, it progresses to S18 and is the distance between two cars L1. Threshold L3 of automatic-braking discharge It judges whether it is small. If not small, it progresses to S19 and braking is canceled. In the above-mentioned example, the accident of the preceding car is predicted in S4 by judging whether the preceding car may collide with a beforehand vehicle, and judging further whether the beforehand vehicle is involved in the multicar collision in S6. Since an alarm is emitted by the relation between a beforehand vehicle and a self-vehicle and he is trying to apply automatic braking in S8-S11 when the accident of the preceding car is predicted, the multicar collision of a self-vehicle can be prevented more certainly than before.

[0019]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the safety device of this invention.

[Drawing 2] It is the map for threshold calculation used for the safety device of this invention.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows the content of control by the safety device of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the content of control by other examples of the safety device of this invention.

[Description of Notations]

6 Distance and Relative-Speed-Detector Means

11 Speed Sensor

21 Control Unit

24 Warning Buzzer

31 Automatic Brake Gear

33 Receiver

---

[Translation done.]